

ANALISIS NERACA AIR DALAM PENENTUAN POTENSI MUSIM TANAM TANAMAN PANGAN DI PROVINSI BANTEN

Analysis of Water Balance for Determine Growing Periods Potency of Food Crops in Banten Province

Taufan Hidayat^{1*}, Yonny Koesmaryono², Aris Pramudia³

ABSTRACT

Growing periods can be determined using water balance analysis to decrease harvest risk in certain area. Generally, there are two types of land use for crop i.e. irrigated land and non-irrigated land. The experiment objectives was to determine growing periods of food crop in Banten Province. Modified method of Thornthwaite and Mather of bookkeeping system of water balance was used based on decades data. Water balance analysis of irrigated land showed that the area of Serang District had growing periods potentially of 140-170 days with growing periods starting from Dec2 till Jan1, but needed water supply from irrigation as amount 8.5-22.5 mm to grow rice twice a year or planted with other food crops after rice if no irrigation. Meanwhile, Tangerang District (Pakuhaji) and Pandeglang District (Pagelaran) had potency of 182-193 days of growing periods with starting on Sep3 at Pakuhaji and on Dec3 at Pagelaran. In these area rice could be planted twice a year without irrigation. Futher for non-irrigation land with monthly high rainfall, the result showed that the area had potency of growing periods of 182 days through the year. Planting dates might be started from October 1 until December 1, with sequence of rice-rice or rice-rice-other food crops.

Key word : Growing periods, water balance, food crops, planting dates

PENDAHULUAN

Masalah air bagi tanaman pangan tidak hanya didominasi oleh daerah beriklim kering. Di daerah beriklim basahpun air merupakan faktor yang menentukan terhadap tingkat pertumbuhan dan produksi tanaman. Keberhasilan suatu kegiatan pertanian sangat ditentukan oleh perimbangan antara jumlah air yang tersedia di lahan dengan jumlah air yang dibutuhkan tanaman selama masa pertumbuhannya. Jumlah air yang tersedia pada suatu lahan pertanian dapat dilihat dari kondisi curah hujan, sedangkan jumlah air yang

dibutuhkan oleh tanaman dapat digambarkan dengan jumlah air yang dibutuhkan untuk evapotranspirasi (Heryani *et al.*, 2000).

Jumlah air yang tersedia dan jumlah air yang dibutuhkan akan mengalami fluktuasi dari waktu ke waktu, sehingga pada suatu periode dapat terjadi kelebihan air dan pada periode lainnya dapat terjadi kekurangan air bagi tanaman. Informasi tentang kelebihan dan kekurangan air tersebut sangat membantu dalam menyusun perencanaan di lahan pertanian. Di samping itu tanah juga mempunyai peranan penting terhadap ketersediaan air bagi tanaman.

¹ Taufan Hidayat , Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala Banda Aceh

² Yonny Koesmaryono, Departemen Geofisika dan Meteorologi, FMIPA Institut Pertanian Bogor-Bogor

³ Aris Pramudia Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat-Bogor

* Penulis koresponden

Kajian mengenai perhitungan neraca air tanah untuk menduga potensi waktu tanam telah banyak dilakukan di Pulau Jawa seperti di Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur.

Namun khusus untuk Provinsi Banten penelitian seperti ini masih sangat sedikit. Penelitian analisis neraca air pernah dilakukan di Banten namun ketika provinsi ini masih merupakan bagian dari Provinsi Jawa Barat sehingga hasil analisisnya hanya secara umum. Selain itu hal yang menarik untuk daerah ini ditinjau dari sisi iklimnya adalah bahwa wilayah Banten

mempunyai tiga wilayah utama yang mempunyai kondisi iklim yang berbeda, dimana bagian utara adalah wilayah yang sangat rentan kekeringan dan sangat signifikan pengaruh El-Nino, bagian tengah adalah wilayah transisi dan merupakan daerah pegunungan, dan bagian selatan adalah wilayah yang lebih basah karena pengaruh angin monsun baratan yang membawa uap air dalam jumlah besar terutama pada bulan November-Maret (Hidayat, 2005).

Berbagai usaha dilakukan untuk mengurangi resiko kegagalan pertanian diantaranya adalah dengan menyusun informasi potensi waktu tanam terutama bagi tanaman semusim. Metode Thornthwaite dan Mather (1957) merupakan salah satu metode pendekatan yang umum digunakan untuk mengetahui tingkat ketersediaan air lahan pertanian guna menentukan potensi dan waktu tanam tanaman semusim. Tulisan ini mengulas analisis perhitungan neraca air tanah untuk menduga potensi waktu tanam tanaman semusim pada beberapa tipe penggunaan lahan yang umum digunakan sebagai lahan pertanian tanaman pangan.

METODE PENELITIAN

Wilayah Kajian

Wilayah kajian penelitian ini berlokasi di Provinsi Banten yang terletak pada lintang $5^{\circ} 1' 50'' - 7^{\circ} 1' 1''$ LS dan bujur $105^{\circ} 1' 11'' - 106^{\circ} 7' 12''$ BT. Berdasarkan Peta Jenis Tanah Provinsi Banten yang diterbitkan oleh PUSLITTANAK-Bogor tahun 2004, provinsi ini mempunyai 32 macam jenis tanah. Secara umum tanahnya didominasi oleh tanah Podsolik kuning, Aluvial kelabu tua, Latosol coklat kemerahan dan Asosiasi podsolik kuning dan Regosol. Sedangkan iklimnya dipengaruhi oleh dua sistem cuaca yaitu Angin Monsun (*Monsoon trade*) dan gelombang El-Nino atau La-Nina. Di Provinsi Banten Angin Monsoon berubah arah setiap musim, pada saat musim penghujan (November-Maret) cuaca didominasi oleh Angin Baratan (dari Samudera Hindia sebelah selatan India) yang bergabung dengan angin dari Asia yang melewati Laut China Selatan, kondisi cuaca seperti ini menyebabkan curah hujan tinggi di sekitar lembah Sungai Ciliman. Pada musim kemarau (Juni-Agustus) didominasi oleh Angin Timuran apalagi bila dipengaruhi oleh El-Nino, sehingga wilayah Banten mengalami kekeringan terutama dibagian Pantai Utara. Suhu udara di pantai dan perbukitan antara $22 - 32^{\circ}\text{C}$, sedangkan dipegunungan dengan ketinggian antara 400 – 1.350 meter dpl berkisar antara $18 - 29^{\circ}\text{C}$. Curah hujan rata-rata tahunan di daerah pegunungan berkisar antara 2.500 – 3.500 mm, sedangkan daerah pantai 1.800 mm. Pada kondisi iklim normal musim hujan terjadi dari September hingga Desember, sedangkan musim kemarau berlangsung dari bulan Mei hingga September. Kelembaban udara berkisar antara 75 – 85%.

Bahan dan Alat

Bahan

1. Data iklim harian periode 1961-2003 dari 69 stasiun pengamatan hujan meliputi data curah hujan dan suhu udara.
2. Peta posisi geografi stasiun pengamatan curah hujan (lintang dan bujur).
3. Peta-peta pendukung meliputi peta administrasi, peta jenis tanah dan peta penggunaan lahan Provinsi Banten.

Alat

1. Personal komputer
2. Perangkat lunak (*software*) yang digunakan : *Ms. Office (Word, Excel dan Power point)*, *Adobe Photoshop 7.0*, *ArcView GIS 3.2* dan *Minitab for windows versi 11*.
3. Alat tulis, bahan-bahan kartografi dan alat-alat survey lapang.

Metode

Pengumpulan dan Pengolahan Data

Data curah hujan diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum Balai Pengelolaan Sumber Daya Air Provinsi Banten, Dinas Pekerjaan Umum dan Pengairan Kabupaten Tangerang, Puslitbangtanak-Bogor dan Perpustakaan Departemen Geofisika dan Meteorologi FMIPA IPB.

Untuk peta sebaran stasiun pengamatan curah hujan dan peta jenis tanah diperoleh dari Puslitbangtanak-Bogor. Sedangkan peta penggunaan lahan (*Landuse*) diperoleh dari Badan Pertanahan Nasional Pusat (BPN) Jakarta.

Data yang telah dikumpulkan selanjutnya dientri dan disusun dalam format sepuluh harian. Pengentrian dan pengolahan data dilakukan dengan menggunakan *Microsoft Excel* dan *Minitab for windows versi 11*.

Survey dan Pengambilan Sampel Tanah

Penentuan titik pengambilan sampel tanah didasarkan pada hasil *overlay* Peta Jenis Tanah dengan Peta Penggunaan Lahan dan Peta Administratif Provinsi Banten. Dari hasil *overlay* tersebut ditetapkan 11 titik pengambilan sampel tanah yang dianggap dapat mewakili jenis tanah dan jenis penggunaan lahan yang diteliti. Sedangkan untuk wilayah Pakuhaji, Pagelaran, Angsana dan Cipanas karena memiliki jenis tanah dan jenis penggunaan lahan yang sama dengan beberapa titik pengambilan sampel lain maka diasumsikan sifat fisik tanahnya juga sama.

Kedalaman pengambilan sampel tanah disesuaikan dengan perakaran tanaman pangan dalam hal ini padi. Pada umumnya kedalaman perakaran padi sekitar 30 cm, sehingga pengambilan sampel tanah dilakukan pada kedalaman 0-15 cm dan 15-30 cm. Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan *ring sample*.

Analisis Neraca Air Lahan dan Potensi Waktu Tanam

Data yang dianalisis adalah data curah hujan dan suhu udara 10 harian (dasarian) yang mempunyai periode data minimal 10 tahun terakhir dan berasal dari stasiun yang letaknya paling dekat dengan tempat pengambilan sampel tanah.

Analisis neraca air dalam pelaksanaannya disesuaikan dengan tingkat kebutuhan dan ketersediaan data klimatologi. Pada penelitian ini karena keterbatasan data (hanya tersedia data curah hujan dan suhu udara) maka perhitungan neraca air menggunakan Metode Thornthwaite dan Mather (1957) yang telah dimodifikasi (PUSLITTANAK 1995) dan dalam penentuan nilai evapotranspirasi potensial (ETP) dilakukan dengan sistem tata buku

(bookkeeping). Perhitungan neraca air mengandung enam komponen utama, yaitu curah hujan, evapotranspirasi potensial, evapotranspirasi aktual, ketersediaan air tanah serta surplus dan defisit. Persamaan umum neraca air yang digunakan adalah :

$$CH = ETA \pm \Delta KAT \pm Li$$

dimana CH = curah hujan, ETA = Evapotranspirasi aktual (\leq ETP), ΔKAT = perubahan kandungan air tanah, dan Li = limpasan (surplus atau defisit) (Pramudia & Nasrullah 1991). Penentuan masa tanam atau waktu tanam ditentukan berdasarkan ketersediaan lengas tanah yang diperoleh dari hasil perhitungan neraca air tanah. Ditetapan bahwa periode masa tanam adalah dimana kandungan lengas tanahnya $>50\%$ dari air tersedia (WHC; *Water Holding Capacity*). Hal ini mengacu pada pendapat Richard dan Richard (1969, dalam Heryani et al., 2001) bahwa untuk mendapatkan pertumbuhan tanaman yang baik air harus ditambahkan bila 50-85% dari air tersedia telah habis terpakai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

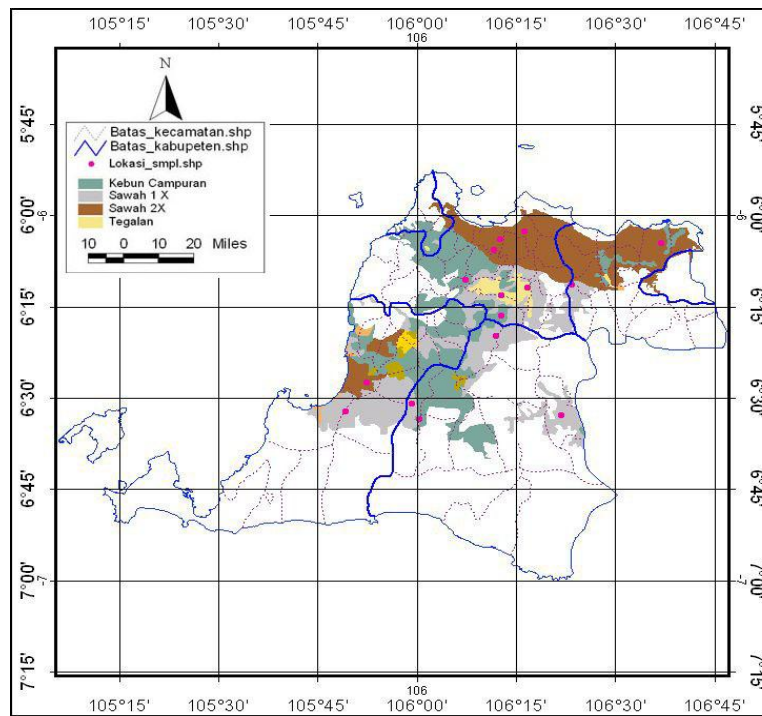
Karakteristik Jenis Penggunaan Lahan

Berdasarkan Peta Penggunaan Tahan Provinsi Banten yang dikeluarkan Badan Pertanahan Nasional (BPN) tahun 2004, terdapat 15 tipe penggunaan lahan di Provinsi Banten. Alokasi penggunaan lahan untuk tanaman pangan dapat diklasifikasikan menjadi empat jenis penggunaan yaitu; (1) sawah dua kali, (2) sawah satu kali, (3) tegalan dan (4) kebun campuran (Gambar 1). Sebaran keempat jenis penggunaan tersebut tersebar di

Provinsi Banten baik wilayah Banten Bagian Utara, Banten Bagian Tengah dan Banten Bagian Selatan.

Wilayah Utara Banten meliputi Kabupten Serang dan Tangerang. Wilayah ini adalah wilayah yang mempunyai populasi penduduk terpadat dibandingkan dengan dua wilayah lainnya, sehingga konversi lahan pertanian menjadi pemukiman dan industri cukup tinggi. Berdasarkan agroklimatologisnya, kawasan ini mempunyai kondisi iklim yang lebih kering dibanding kedua wilayah lainnya. Meskipun demikian karena mempunyai jaringan irigasi yang cukup baik sehingga areal sawah di wilayah ini dapat ditanami dua kali dalam setahun, bahkan di Provinsi Banten sebagian besar sawah terdapat di wilayah ini.

Untuk wilayah Banten Bagian Tengah dan Banten Bagian Selatan berdasarkan empat tipe penggunaan lahan yang menjadi fokus pembahasan, wilayah ini didominasi oleh sawah satu kali (sawah 1x) dan kebun campuran, sedangkan tegalan dan sawah dua kali tidak terlalu luas. Di Banten Bagian Tengan pada umumnya wilayahnya didominasi oleh hutan dan semak. Kondisi yang tidak jauh berbeda juga terdapat di wilayah selatan, dimana lahannya didominasi oleh hutan dan perkebunan rakyat. Untuk sawah dua kali hanya terdapat di bagian timur yaitu di wilayah Bojong dan Angsana (Kabupaten Pandeglang). Untuk penggunaan lahan tanaman pangan dari empat jenis penggunaan, sawah satu kali dan kebun campuran lebih mendominasi wilayah ini.



Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel tanah dan empat tipe penggunaan lahan untuk tanaman pangan di Provinsi Banten.

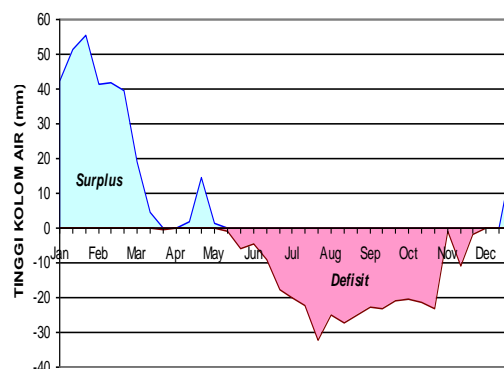
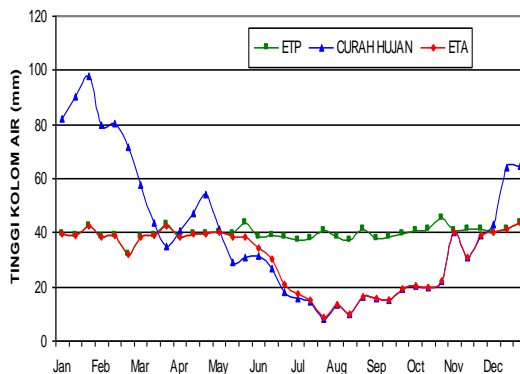
Neraca Air dan Potensi Waktu Tanam

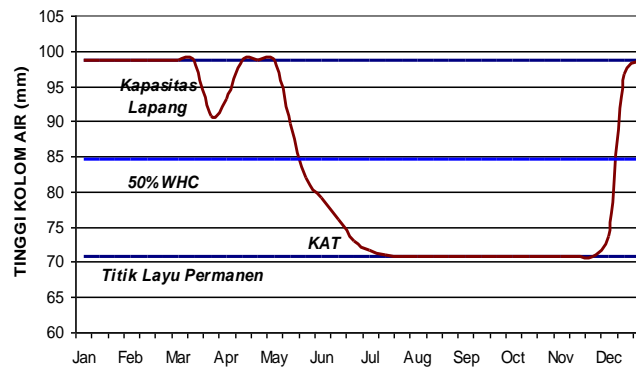
Analisis neraca air dan penentuan waktu tanam dilakukan pada empat jenis penggunaan lahan (lokasi pengambilan sampel tanah), yaitu sawah dua kali, sawah satu kali, tegalan dan kebun campuran. Perhitungan potensi waktu tanam ditentukan berdasarkan tingkat ketersediaan air tanah dasarian yang diperoleh dari hasil perhitungan neraca air. Contoh hasil perhitungan neraca air pada lahan beririgasi (sawah 2x) disajikan pada Gambar 2.

Lahan beririgasi

Sawah dua kali

Berdasarkan peta penggunaan lahan wilayah yang memiliki penggunaan lahan sawah dua kali pada umumnya adalah wilayah yang memiliki fasilitas irigasi. Di Provinsi Banten wilayah yang memiliki lahan beririgasi sebagian besar terdapat di Banten Bagian Utara meliputi Kabupaten Serang dan Kabupaten Tangerang.





Gambar 2. Contoh hasil analisis neraca air dan penentuan potensi waktu tanam, pada penggunaan lahan sawah dua kali (lahan beririgasi) di Kilasan Kabupaten Serang.

Hasil analisis neraca air pada lahan beririgasi (sawah 2x) disajikan pada Tabel 1. Dari hasil analisis neraca air menunjukkan bahwa wilayah Serang dan Tangerang mempunyai potensi waktu tanam 140-182 hari dengan awal waktu tanam Des2, Des3 dan Jan1. Sehingga untuk wilayah tersebut tidak dapat ditanam padi dua kali setahun jika hanya mengandalkan curah hujan. Dengan demikian selama ini petani dapat menanam padi dua kali setahun karena adanya

tambahan air dari irigasi, kecuali di Pakuhaji. Kebutuhan air irigasi di wilayah ini untuk menutupi kekurangan air hujan sekitar 8,7-22,5 mm, atau setara dengan sekitar 87-225 ton air per hektar. Berbeda dengan daerah Pagelaran di Pandeglang, meskipun wilayah ini tidak mempunyai irigasi tetapi masih dapat ditanami padi dua kali setahun bahkan lebih (Tabel 1), karena curah hujan yang cukup dengan potensi waktu tanam 293 hari dan awal waktu tanam Sep3.

Tabel 1 Alternatif komoditas anjuran dan prakiraan awal waktu tanam tanaman semusim pada penggunaan lahan beririgasi (sawah 2 kali).

No	Lokasi	Wilayah	Potensi waktu tanam (hari)	Pola tanaman anjuran	Awal waktu tanam	*Keb. Irigasi	
						Hari	mm
1.	Kilasan	Serang	172	Padi-palawija (padi)	Des2	18	8.7
2.	Pondokjaya	Serang	171	Padi-palawija (padi)	Des2	19	8.5
3.	Pontang	Serang	140	Padi-palawija (padi)	Jan1	50	22.5
4.	Paku haji	Tangerang	182	Padi-padi	Des3	-	-
5.	Pagelaran	Pandeglang	293	Padi-padi-padi-padi-palawija	Sep3	-	-

*Kebutuhan irigasi pada lahan bila ditanam 2x padi.

*1 mm air \approx 10 ton air ha⁻¹

Tabel 2 Alternatif komoditas dan prakiraan awal waktu tanam tanaman semusim pada penggunaan lahan non-irigasi.

No	Lokasi	Wilayah	Potensi waktu tanam (hari)	Pola tanaman anjuran	Awal waktu tanam
<u>Sawah 1x</u>					
1.	Jayanti	Tangerang	182	Padi-padi	Des1
2.	Angsana	Pandeglang	212	Padi-padi	Nov1
3.	Bojong	Lebak	243	Padi-padi	Okt3
4.	Cemplang	Lebak	365	Padi-padi-padi-padi-padi-palawija	Sepanjang tahun
5.	Cipanas	Lebak	365	Padi-padi-padi-padi-padi-palawija	Sepanjang tahun
<u>Tegalan</u>					
1.	Cikeusal	Serang	273	Padi-padi/padi-padi-palawija	Okt1
2.	Petir	Serang	222	Padi-padi/padi-palawija	Okt1
<u>Kebun campuran</u>					
1.	Rancalutun g	Serang	253	Kebun/palawija	Okt1
2.	Padasuka	Lebak	273	Kebun/palawija	Okt2
3.	Banjarsari	Lebak	243	Kebun/palawija	Okt3

Lahan non-irigasi

Di Provinsi Banten pada umumnya lahan pertanian belum memiliki irigasi sehingga sangat tergantung dari air hujan. Tabel 2 merupakan hasil analisis neraca air yang digunakan sebagai acuan dalam menentukan alternatif komoditas dan prakiraan awal waktu tanam pada lahan-lahan yang tidak memiliki jaringan irigasi.

Sawah satu kali

Berdasarkan Tabel 2, sawah satu kali di Banten Bagian Utara (Jayanti-Tangerang) mempunyai potensi waktu tanam 182 hari dan awal waktu tanam Des1 dengan pola anjuran padi-padi. Untuk sawah satu kali di wilayah Banten Bagian Tengah (Cemplang-Kabupaten Lebak bagian utara) mempunyai potensi waktu tanam 365 sehingga dapat ditanami sepanjang tahun, hal yang sama juga dapat diterapkan di Cipanas (Kabupaten Lebak Timur di Banten Bagian Selatan).

Sedangkan untuk Banten Bagian Selatan, tepatnya di Angsana dan Bojong (Kabupaten Lebak bagian tengah) mempunyai potensi waktu tanamnya 212-243 hari dengan awal waktu tanam Nov1 dan Okt3, dengan pola tanam anjuran juga padi-padi. Dengan demikian bila hanya ditinjau dari tingkat ketersediaan air tanah untuk kebutuhan tanaman, semua wilayah kajian yang telah digunakan untuk padi sawah satu kali, sebenarnya masih memungkinkan untuk ditingkatkan intensitas penanamannya dari satu kali menjadi dua kali setahun. Bahkan untuk wilayah-wilayah tertentu di Kabupaten Lebak yaitu Cemplang dan Cipanas, padi dapat ditanami sepanjang tahun atau lima kali padi dan sekali palawija dalam dua tahun.

Tegalan dan kebun campuran

Berdasarkan hasil yang disajikan pada Tabel 2 terlihat bahwa pada

penggunaan lahan sebagai tegalan di Cikeusal dan Petir, sebenarnya dapat diterapkan pola tanam padi-padi/padi-palawija tanpa mengalami kekurangan air, dengan potensi waktu tanam 222 sampai 273 hari dan awal waktu tanam pada Okt1.

Untuk wilayah dengan penggunaan lahan kebun campuran dominan terdapat di Banten Bagian Utara yaitu di Kabupaten Serang bagian barat dan Tangerang bagian tengah dan selatan. Dari hasil analisis yang disajikan pada Tabel 2 terlihat bahwa pada tipe penggunaan lahan ini, mempunyai potensi waktu tanam yang cukup panjang yaitu sekitar 243-273 hari. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat ketersediaan air wilayah ini cukup baik, sehingga apabila dikembangkan sebagai areal persawahan akan dapat ditanami padi dua kali dalam setahun. Tetapi apabila tetap dipertahankan sebagai kebun campuran maka dapat dibudidayakan tanaman palawija sepanjang tahun.

KESIMPULAN

Hasil analisis neraca air menunjukkan bahwa baik pada penggunaan lahan untuk lahan beririgasi (sawah dua kali) dan lahan non-irigasi (sawah satu kali, tegalan dan kebun campuran) di Provinsi Banten masih berpotensi untuk ditanami padi minimal satu kali setahun. Di Kabupaten Serang, wilayah sawah beririgasi (sawah dua kali) dapat ditanami padi dua kali setahun dengan penambahan air irigasi sebanyak 8,5 mm sampai 22,5 mm. Sedangkan di Kabupaten Tangerang dan Pandeglang dapat ditanami padi dua kali atau lebih setahun tanpa penambahan air irigasi. Pada lahan non-irigasi dapat ditanami padi pada musim tanam pertama, padi atau palawija pada musim tanam kedua, serta palawija atau bera pada musim tanam ketiga.

DAFTAR PUSTAKA

- Heryani, N., A. Pramudia, E. Susanti. 2001. Pendugaan potensi masa tanam di Sulawesi Selatan berdasarkan analisis neraca air tanah. Di dalam: Reorientasi Pendayagunaan Sumberdaya Tanah, Iklim dan Pupuk. Prosiding Seminar Nasional; Bogor, 31 Oktober-2 November 2000. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat Bogor. hlm 515-532.
- Pramudia A., dan Nasrullah. 1991. Perhitungan neraca air tanah untuk membuat perencanaan musim tanam kedelai di Kecamatan Sagaranten Sukabumi. Prosiding Pertemuan Teknis Penelitian Tanah dan Agroklimat. Bidang Konservasi Tanah dan Air serta Bidang Agroklimat; Bogor, 3-5 Juni 1991. Bogor: Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. hlm 181-200.
- Hidayat, T. 2005. Analisis perubahan musim, kekeringan dan potensi waktu tanam tanaman pangan di Provinsi Banten [tesis]. Bogor. Institut Pertanian Bogor, Sekolah Pascasarjana.
- [PUSLITTANAK] Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. 1995. Laporan Akhir: Database Iklim dan Sistem Informasi Iklim. Bogor: PUSLITTANAK.
- Thornthwaite, C.W. and J.R. Mather. 1957. Instruction and Tables for Computing Potential Evapotranspiration and The Water Balance. Centerton, New Jersey.